

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Optimalizace skladového hospodářství

Optimization of the Storing Management

Student:

Lukáš Pokorný

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Josef Novák, Csc.

Datum odevzdání:

23.5.2011

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání bakalářské práce

Student: **Lukáš Pokorný**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2301R040 Průmyslové inženýrství
Téma: **Optimalizace skladového hospodářství**
Optimization of the Storing Management

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky.
2. Analýza současného stavu z hlediska sortimentu, systému řízení a dalších vstupních informací.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů.
4. Vlastní návrhy řešení.
5. Zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:


BASL, J., TŮMA, M., GLASL, V. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: ZÚ v Plzni, 2002. 140 s. ISBN 80-7082-936-2
HLAVENKA, B. *Projektování výrobních systémů: technologické projekty*. 3. vyd. Brno: CERM, 2005. ISBN 80-214-2871-6.
LÍBAL, V. A KOL. *Organizace a řízení výroby*. Vyd. 7. Praha: SNTL 1989. 559 s.
STEHLÍK, A., KAPOUN, J. *Logistika pro manažery*. 1. vydání. Praha: Ekopress, 2008. 269 s. ISBN 978-80-86929-37-8.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 17.12.2010

Datum odevzdání: 23.05.2011


prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci Optimalizace skladového hospodářství vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Josefa Nováka, Csc. a uvedl jsem všechny použité zdroje a literaturu.

V Ostravě ...22.5.2011...

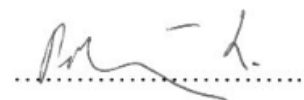


Podpis studenta

Prohlašuji, že :

- Jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě...22.5.2011...



Podpis studenta

Adresa trvalého pobytu:

Lukáš Pokorný

Mírová 903

687 22 Ostrožská Nová Ves

Poděkování

Za cenné rady, připomínky, ochotu a čas děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Josefu Novákovi, Csc. , a dále také panu Hynkovi Michálkovi, majiteli společnosti Europe One Steel s.r.o..

Anotace bakalářské práce

POKORNÝ L., Optimalizace skladového hospodářství, Ostrava: katedra mechanické technologie, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2011, Bakalářská práce, vedoucí: doc. Ing. Josef Novák, Csc.

Bakalářská práce se zabývá návrhem efektivního, prostorového uspořádání hutních materiálů ve skladovacích prostorách. Z analyzoval jsem skladové hospodářství společnosti Europe One Steel s.r.o. a navrhl jsem nová řešení. Ve skladových prostorách jsem navrhl jednostranný konzolový regál pro materiál, který není součástí balíku a nové uspořádání skladu podle profilů U I L a další, trubek a tyčovitých materiálů, plechů a plných materiálů.

Annotation of bachelor study

POKORNÝ L., Optimization of the Storing Management, Ostrava: Department of Mechanical Technology, Faculty of Mechanical Engineering VŠB – Technical University Of Ostrava, Bachelor thesis, Head: doc. Ing. Josef Novák, Csc.

The bachelor thesis considers the project of the effective placement of metallurgical material in the storage area. I have analysed the Europe One Steel, s. r. o. store economy and projected new solutions. I have projected one-way cantilever shel for material which is not the part of the package, and a new store placement according to the U I L profiles and others, tubes and vergiforom materials, metal plates and massive material.

Obsah bakalářské práce

Seznam použitých symbolů a zkratk	8
Úvod	10
1 Obecná charakteristika řešené problematiky	11
1.1 Skladové hospodářství	11
1.1.1 Význam skladového hospodářství	11
1.1.2 Základní funkce skladování	11
1.1.3 Velikost skladu.....	12
1.1.4 Počet skladů	13
1.1.5 Druhy skladů a jejich rozdělení	14
1.1.6 Skladový provoz	15
1.1.7 Skladovací systémy	15
1.2 Činnosti ve skladování	16
1.2.1 Manipulační prostředky a zařízení	16
1.2.2 Uložení a rozmístění materiálu	19
2 Analýza současného stavu z hlediska sortimentu, systému řízení, organizace a dalších vstupních informací ve společnosti EUROPE ONE STEEL s.r.o.	20
2.1 Informace o společnosti	20
2.2 Organizační schéma	21
2.3 Skladové prostory	22
2.3.1 Poloha skladu.....	22
2.3.2 Popis a schéma skladových prostor	23
2.3.3 Vybavení skladu.....	25
2.4 Materiálový tok	28
2.5 Sortiment	29
3 Vyhodnocení analýzy, specifikace požadavků, identifikace problémů	30
4 Vlastní návrh řešení	31
5 Zhodnocení přínosu práce	43
Seznam použitých zdrojů a literatury	45
Seznam příloh	46

Seznam použitých symbolů a zkratek

PC	počítač	[-]
JKR1	jednostranný konzolový regál 1	[-]
JKR2	jednostranný konzolový regál 2	[-]
JKR3	jednostranný konzolový regál 3	[-]
V ₁	objem skladovacího prostoru haly č.1	[m ³]
V ₂	objem skladovacího prostoru haly č.2	[m ³]
S ₁	velikost skladu haly č.1	[m ²]
S ₂	velikost skladu haly č.2	[m ²]
SPK ₁	velikost příjezdové komunikace haly č.1	[m ²]
SPK ₂	velikost příjezdové komunikace haly č.2	[m ²]
SSP ₁	velikost skladovací plochy haly č.1	[m ²]
SSP ₂	velikost skladovací plochy haly č.2	[m ²]
A	délka pevná vzpěry	[mm]
H	výška pevné vzpěry	[mm]
PS ₁	počet sloupů JKR1	[-]
PS ₂	počet sloupů JKR2	[-]
PS ₃	počet sloupů JKR3	[-]
Lr ₁	délka JKR1	[m]
Lr ₂	délka JKR2	[m]
Lr ₃	délka JKR3	[m]
R ₁	rozteč mezi sloupy JKR1	[m]
R ₂	rozteč mezi sloupy JKR2	[m]
R ₃	rozteč mezi sloupy JKR3	[m]
VR ₁	skladovací objem JKR1	[m ³]
VR ₂	skladovací objem JKR2	[m ³]
VR ₃	skladovací objem JKR3	[m ³]
l ₁	délka ramene konzoly JKR1	[m]
l ₂	délka ramene konzoly JKR2	[m]
l ₃	délka ramene konzoly JKR3	[m]
Rk ₁	rozteč mezi konzoly JKR1	[m]
Rk ₂	rozteč mezi konzoly JKR2	[m]
Rk ₃	rozteč mezi konzoly JKR3	[m]

L_{r_1}	délka JKR1	[m]
L_{r_2}	délka JKR2	[m]
L_{r_3}	délka JKR3	[m]
U_{p_1}	počet úložných prostorů JKR1	[-]
U_{p_2}	počet úložných prostorů JKR2	[-]
U_{p_3}	počet úložných prostorů JKR3	[-]
SNP_1	skladovací plocha JKR1	[m ²]
SNP_2	skladovací plocha JKR2	[m ²]
SNP_3	skladovací plocha JKR3	[m ²]
C_1	cena skladovacího systému JKR1	[Kč]
C_2	cena skladovacího systému JKR2	[Kč]
C_3	cena skladovacího systému JKR3	[Kč]

Úvod

Skladové hospodářství je dnes nedílnou součástí úspěšně fungující společnosti. Předpokladů pro úspěch ve skladovém systému je nepřeberné množství. Mezi jedny ze základních pilířů patří bezesporu správná organizace skladu, kontrola uskladněných materiálů a zásob (inventarizace), správný příjem a výdej materiálů a jiné. V neposlední řadě také evidence, dnes již ve většině případů v PC podobě.

V dnešní době jsou požadavky zákazníků čím dál tím větší, konkurenční prostředí taktéž. Je proto nutností vycházet všem zákazníkům vstříc a využívat veškeré pomocné možnosti a metody, které má společnost k dispozici. Zvolit správný způsob skladování úspěchu bezpochyby napomáhá. Urychluje se tím logistický proces mezi výrobou, distribucí a koncovým zákazníkem.

Správným rozmístěním materiálu ve skladovacích prostorech se nejen zlepší přehlednost jednotlivých materiálů na skladě, ale také se zlepší efektivita využití prostor. I bezpečnost pracovníků pohybujících se po skladě se zvýší.

Cílem bakalářské práce je optimalizovat skladové hospodářství ve společnosti Europe One Steel s.r.o. Úkolem je vhodný návrh řešení pro model této společnosti s minimálními pořizovacími náklady a maximální efektivitou využití skladovacích prostor.

1 Obecná charakteristika řešené problematiky

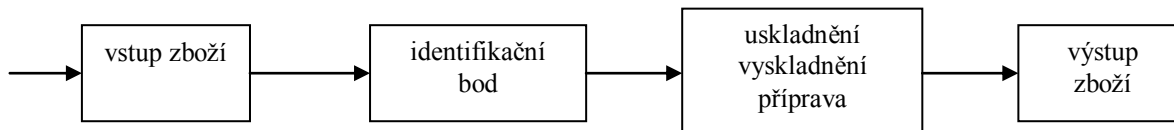
1.1 Skladové hospodářství

1.1.1 Význam skladového hospodářství

Skladování materiálu je nezbytný proces vyvolaný především časovou odlišností procesu výroby a procesu spotřeby materiálu. Skladování je spojovací prvek mezi výrobcí a zákazníky. Funkcí skladování materiálu je jeho uložení na předem určité místo a k tomu účelu vybavené místo, které zajistí uchování užitných vlastností materiálu, ale i jeho hospodárné využití a plynulé uspokojení požadavků zákazníka.

Předpokladem úspěšné práce ve skladovém hospodářství je správná organizace a kontrola uskladněných zásob, řádná kvalitativní a kvantitativní přejímka, ochrana jakosti a množství zásob, evidence a inventarizace zásob, účinná spolupráce při obstarávání materiálu.

[1]



Obr. č.1 - Skladovací schéma

1.1.2 Základní funkce skladování

A) Přesun produktů

- *Příjem zboží* – vyložení, vybavení, kontrola stavu zboží, kontrola průvodní dokumentace
- *Transfer či ukládání zboží* – přesun produktů, uskladnění a jiné přesuny
- *Komplementace zboží dle objednávky* – přeskupování produktů dle požadavku zákazníka
- *Překládka zboží* – z místa příjmu do místa expedice
- *Expedice zboží* – zabalení a přesun zásilek do dopravního prostředku, kontrola zboží

B) Uskladnění produktů

- *Přechodné uskladnění* – nezbytné pro doplnění zásob
- *Časově omezené uskladnění* – nadměrné zásoby (sezónní a kolísavá poptávka, úprava výrobku spekulativní nákupy, zvláštní podmínky)

C) Přenos informací

Informace se týkají stavu zásob, stavu zboží, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor. Důležitou funkci zastávají počítačové systémy, které urychlují, zefektivňují a zkvalitňují přenos potřebných informací.

[2]

1.1.3 Velikost skladu

Velikost skladu se obvykle udává pomocí ukazatele velikost skladovací plochy(m^2), nebo objem skladovacího prostoru (m^3).

Faktory, které ovlivňují velikost skladu

- *úroveň zákaznického servisu* (čím větší servis, tím větší objem zásob a tím i větší skladovací zásoby a prostory).
- *Velikost trhu* (čím větší trh, tím větší skladovací zásoby a prostory).
- *Počet a velikost skladovaných produktů* (pokud je velké množství výrobku které mají větší rozměry je potřeba větší skladovací prostory).
- *Používaný systém manipulace s materiálem*
- *Typ použitého skladu* (regály, police).
- *Pohyb zboží ve skladu*
- *Velikost kancelářských prostor v rámci skladu*

Velikost skladu ovlivňuje taky rychlost obratu zásob a poptávka, která zaznamenává výkyvy nebo je nepředvídatelná, proto musí mít podnik větší stav zásob a skladovacích prostor.

[2]

1.1.4 Počet skladů

Při navrhování počtu skladů jsou důležité náklady na zásoby, náklady na skladování a přepravní náklady.

A) Náklady na zásoby

Náklady se s počtem skladových zařízení zvyšují, protože společnost musí udržovat obvykle minimální objem zásob všech svých výrobků. To však znamená, že společnost musí udržovat jak položky s rychlým obrátem zásob, tak i s pomalým obrátem zásob a v důsledku toho se i zvyšují nároky na prostor ve skladovém hospodářství. (viz. Obr. č.2 - Vztah mezi náklady a počtem skladů)

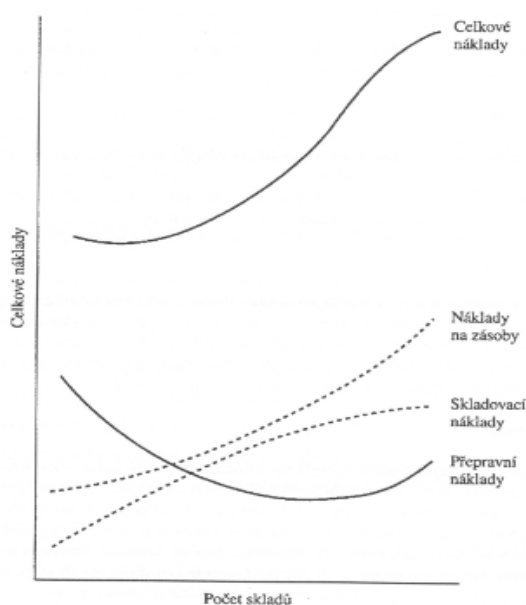
B) Náklady na skladování

Náklady na skladování se s větším počtem skladovacích prostor zvyšují, protože více skladovacích prostorů je i více skladů. Tyto náklady klesají, když si podnik skladovací prostory pronajímá (jsou zde množstevní slevy). (viz. Obr. č.2 - Vztah mezi náklady a počtem skladů)

C) Přepravní náklady

S rostoucím počtem obvykle klesají, až do doby, kdy je v distribučním systému zahrnuto mnoho zařízení a tím se zvyšuje součet vstupních a výstupních nákladů na dopravu. (viz. Obr. č.2 - Vztah mezi náklady a počtem skladů)

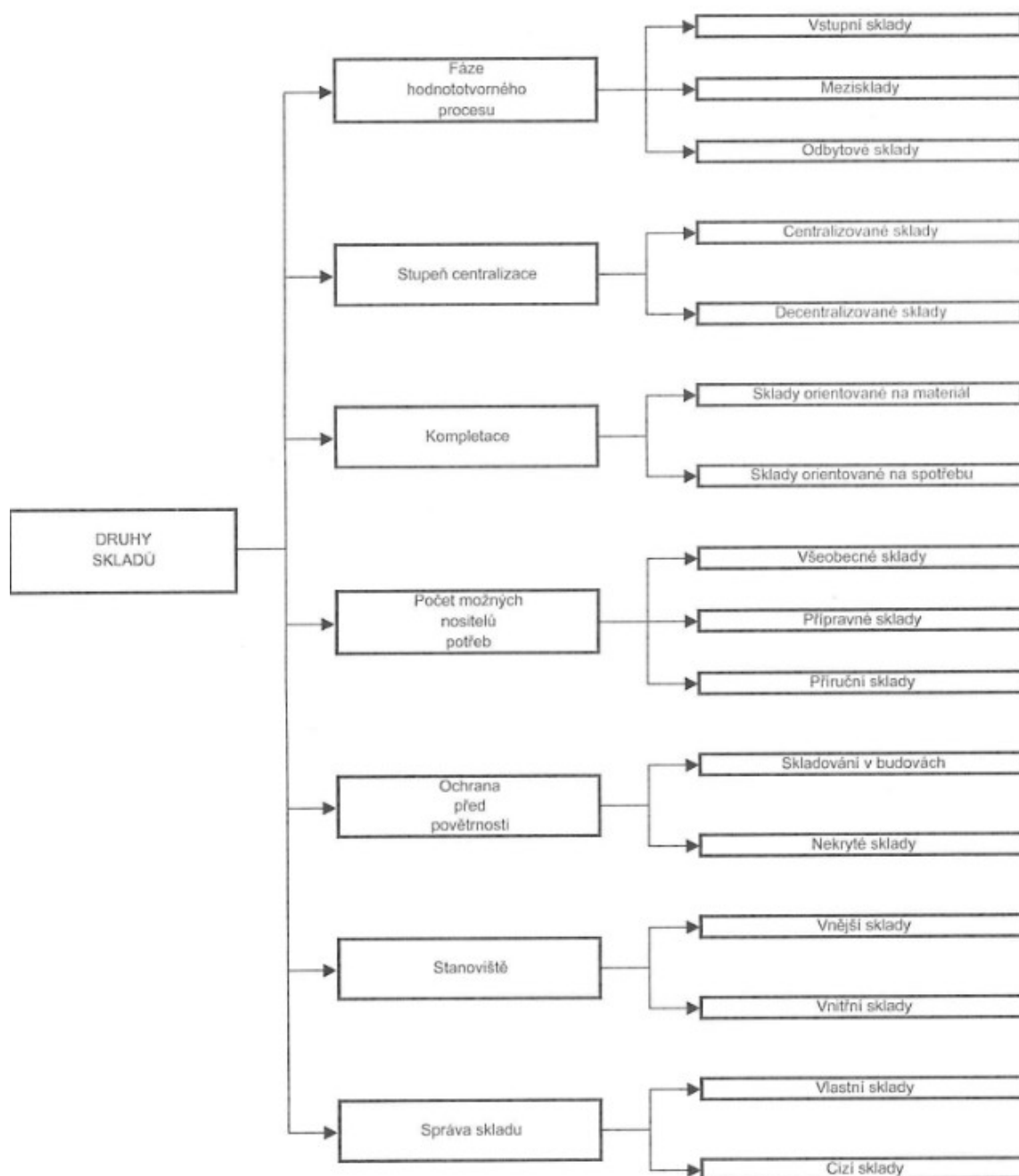
[2]



Obr. č.2 - Vztah mezi náklady a počtem skladů [2]

Z obrázku (Obr. č.2- *Vztah mezi náklady a počtem skladů*) je patrné, že menší počet skladů znamená lepší řešení. Nejsou zde uvedeny náklady související se ztrátou prodejní příležitosti, které jsou pro podnik závažné a je velmi obtížné je předvídat.

1.1.5 Druhy skladů a jejich rozdělení



Obr. č.3 - Druhy skladů [2]

1.1.6 Skladový provoz

Činnost a počet pracovníků skladového provozu je ovlivněn počtem pracovních míst, složitostí a množstvím sortimentu, kvalifikovaností pracovníků a požadavky kladenými na manipulační zařízení.

Chod skladového provozu zajišťují vybalovači, pracovníci příjmu a výdeje, řidiči regálových zakladačů a vysokozdvížných vozíků, pracovníci technické evidence a ostatní pracovníci.

[1]

1.1.7 Skladovací systémy

Každý systém má určité vlastnosti, charakteristiku, vztahy a vazby na další systémy, proto jsou důležité obecné předpoklady, které se musí respektovat. Systémy také musí vyhovovat požadavkům, které uplatňuje uživatel i řešitel. Skladovací systémy se rozdělují dle různých způsobů použití. Podle sféry činnosti, dle povahy provozu, dle druhu skladovaných zásob, dle umístění a řídicí funkce a dle způsobu uložení materiálu.

Rozdělení skladovacích systémů dle způsobu uložení materiálu

A) Volné stohování

- Stohování blokové přímé
- Stohování blokové šikmé
- Stohování dvouřadové přímé
- Stohování dvouřadové šikmé

B) Skladování jednotek ve dvouřadových regálech

- Regály stromečkové, konzolové
- Regály opěrné

C) Skladování jednotek v blokových regálech

- Regály příhradové na tyčový materiál
- Regály konzolové
- Regály přísunné
- Regály výsuvné

D) Visuté skladování jednotek

- Skladování na řetězovém dopravníku

[1]

1.2 Činnosti ve skladování

1.2.1 Manipulační prostředky a zařízení

Manipulační prostředky a zařízení slouží k efektivnímu přemístění materiálu a manipulaci s ním. Jedná se o aktivní manipulační prostředky s přetržitým nebo s plynulým pohybem.

A) Prostředky s přetržitým pohybem

- Pro zdvih (pohyb svislý nebo svislý vodorovný)
- Pro pojezd (pohyb vodorovný nebo vodorovný s možností zdvihu)
- Pro stohování (pohyb vodorovný a svislý)
- Vyklápěcí prostředky (pohyb rotační nebo svislý)

B) S plynulým pohybem – dopravníky

- Postupující
- Valivé
- Kluzné
- Šnekové
- Vibrační
- Kombinované

Existují také pasivní manipulační a přepravní prostředky (např. ukládací bedny a přepravky, palety, kontejnery, přepravníky, atd.), které společnost, pro niž zpracovávám bakalářskou práci, nevyužívá.

Vzhledem k tomu, že existuje nepřeborná nabídka manipulačních prostředků a zařízení, budu se v teoretické části bakalářské práce zabývat pouze těmi, které jsou obsaženy níže v praktické části této práce.

[2]

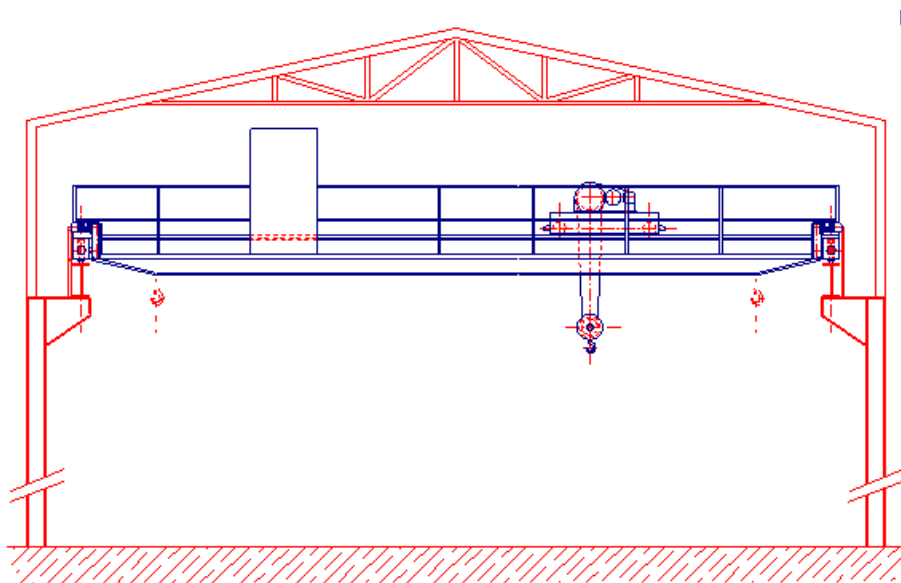
Mostový jeřáb

Mostový jeřáb patří k hlavní skupině jeřábů. Je vhodný pro přemísťování těžkých manipulačních jednotek svislým směrem a umožňuje zároveň přemístění ve vodorovném směru. Velkou výhodou mostového jeřábu je minimální podlahová plocha potřebná k jeho činnosti.

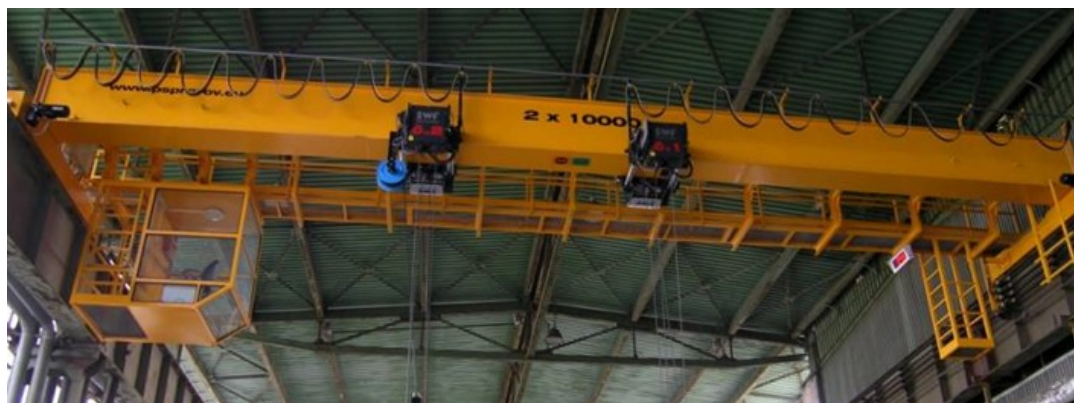
[2]

Jeřábový most se skládá ze dvou hlavních nosníků s kolejnicemi, pojezdu kočky, z příčníků s pojezdovými koly, pojezdu mostu a z lávkových nosníků pro obsluhu. Hlavní nosníky jsou svařované, nýtované nebo z válcovaných profilů. Hlavní části jeřábu je jeřábový most, vozík nebo kočka.

[3]



Obr. č.4 – Schéma mostového jeřábu [4]

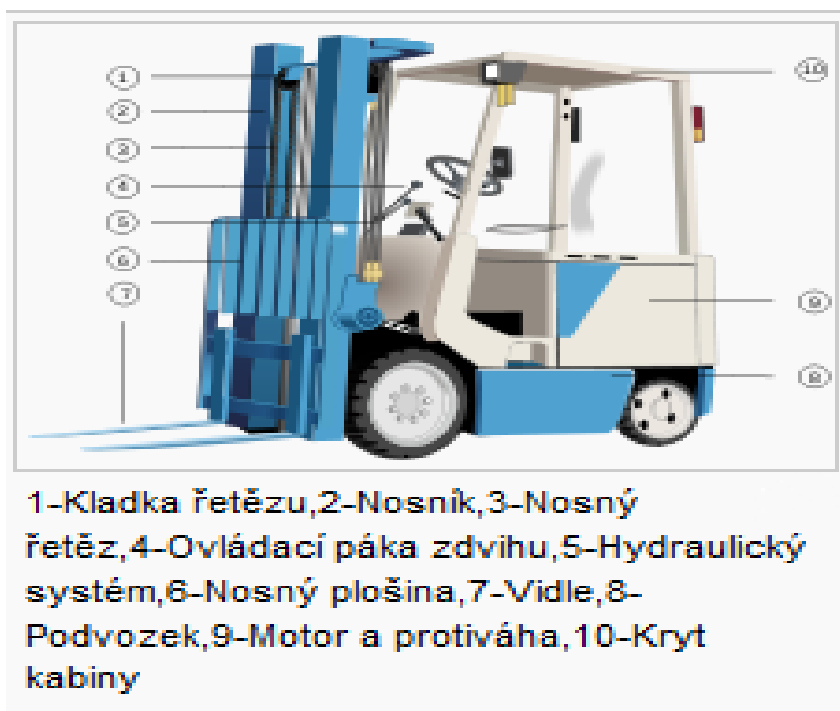


Obr. č.5 – Mostový jeřáb [5]

Vysokozdvížený vozík

Je mobilní stroj používaný nejčastěji v logistice, stavebnictví, lesnictví i jinde pro převážně vertikální manipulaci s materiálem. Příbuzné manipulační prostředky jsou ruční nebo elektricky poháněné nízkozdvižné vozíky nebo zařízení pro překládání kontejnerů.

[6]



Obr. č.6 – Schéma vysokozdvížného vozíku [6]



Obr. č.7 – Vysokozdvížný vozík [7]

1.2.2 Uložení a rozmístění materiálu

Správné uložení materiálu a efektivní využití skladového prostoru a zařízení je jedním ze základních problémů skladovacího systému. Při rozhodování o uložení materiálu se přihlíží k četnosti příjmu a výdeje materiálu, k hmotnosti materiálu, k rychlosti obratu a k používaným mechanizačním prostředkům. Nejdůležitější činností výdejového úseku skladu je výdej a doprava materiálu.

[1]

2 Analýza současného stavu z hlediska sortimentu, systému řízení, organizace a dalších vstupních informací ve společnosti EUROPE ONE STEEL s.r.o.

2.1 Informace o společnosti

Europe One Steel s.r.o. je moderní obchodní organizace, zabývající se nákupem, skladováním, úpravou a prodejem hutních výrobků na bázi velkoobchodu. Provozovny a odloučené provozy pokrývají území jižní a severní Moravy, což umožňuje bezproblémový, přímý styk se zákazníkem, ať už se jedná o velkoodběratele či drobného zákazníka.

Společnost působí na trhu jako soukromá společnost, která svým meziročním nárůstem tržeb každý rok přesahuje 20-30 %. Využívá nejmodernějších technologií, od nových trendů strategie, až po nově implementovaný informační systém zajišťující on-line propojení a poskytnutí důležitých informací zákazníkovi, z kterékoliv pobočky společnosti. Svými službami se snaží nabídnout vyšší přidanou hodnotu zákazníkovi, ať už dopravou na místo určení, nebo tzv. Full servisem. Samozřejmostí dnes je již certifikace ČNS EN ISO 9001:2001.

Vedle prodejní činnosti se společnost také zabývá úpravou silných plechů pálením, kooperacemi na bázi výroby ve strojírenství, tak plastikářském průmyslu.

Dopravu zboží až na místo určení si společnost zajišťuje po celé ČR vlastními nákladními automobily, případně pomocí smluvních dopravců. Dle dohody materiál dodává až na staveniště a nabízí možnost složení hydraulickou rukou.

[8]

Vybavení vozového parku

AVIA valník - délky 6m, nosnost 3tuny

LIAZ valník – délky 6m, nosnost 8tun

MAN TGS 26.420 tahač – délky 13,6m, nosnost 26tun

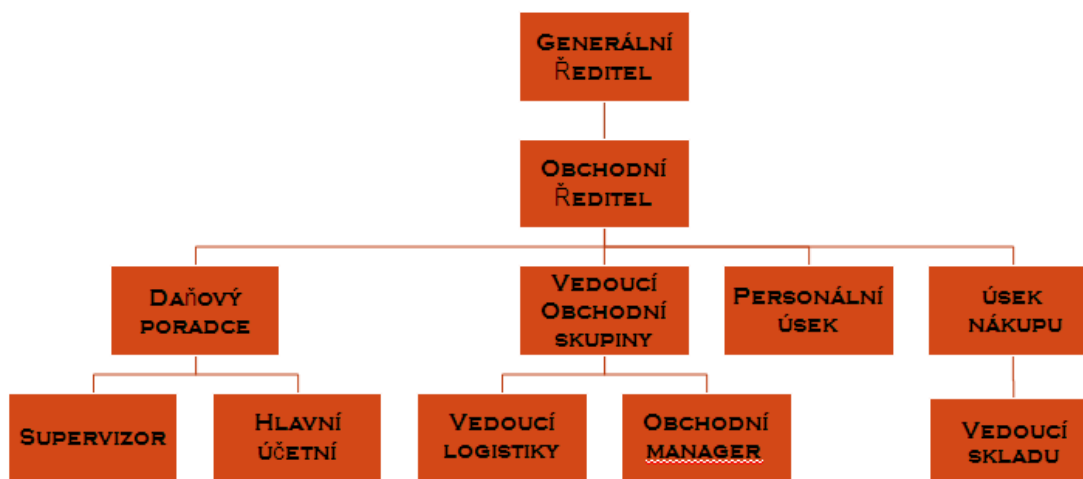
MAN TGS 26.480 tahač – délky 13,6m, nosnost 24tun



Obr. č.8 - MAN TGS 26.420 tahač – délky 13,6m, nosnost 26tun

2.2 Organizační schéma

Organizační struktura společnosti je rozdělena dle níže uvedeného obrázku Obr. č.9 - Organizační schéma

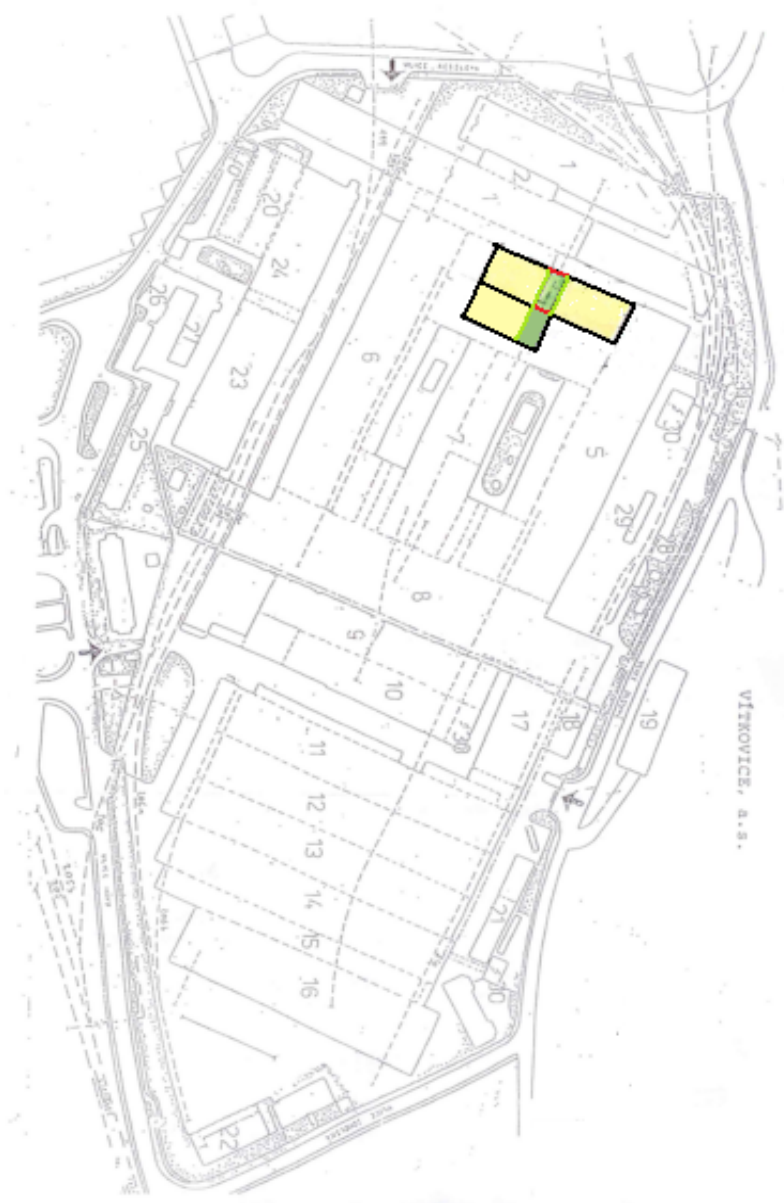


Obr. č.9 - Organizační schéma

2.3 Skladové prostory

2.3.1 Poloha skladu

Sklad se nachází v areálu bývalé Mostárny, ul. Míru, Frýdek Místek. Je to rozsáhlý komplex budov, skladovacích ploch a výrobních hal, využívaných především pro hutní průmysl a strojírenství. V areálu je vybudovaná železniční síť s napojením na vlakovou zastávku Frýdek Místek a taky dopravní síť, především pro těžkou nákladní techniku, která areálem neustále projíždí.



Obr. č.10 - Areál Mostárna

2.3.2 Popis a schéma skladových prostor

Společnost disponuje dvěma skladovacími halami, které jsou vzájemně propojeny. Sklad slouží především pro nakládání a vykládání materiálu z nákladních vozidel, který je volně uložen na skladovací ploše. Ve společnosti Europe One Steel s.r.o. je jednou ročně prováděna celková inventura, která je doplněna o průběžné inventury během roku.

Velikost skladovací haly č.1 je 80m (délka) x 20m (šířka) x 20m (výška). Velikost skladovací haly č.2 je 40m (délka) x 20m (šířka) x 20m (výška). Do skladu vede příjezdová komunikace o šíři 8m , ve které se nachází koleje, které umožňují vlakovou přepravu.

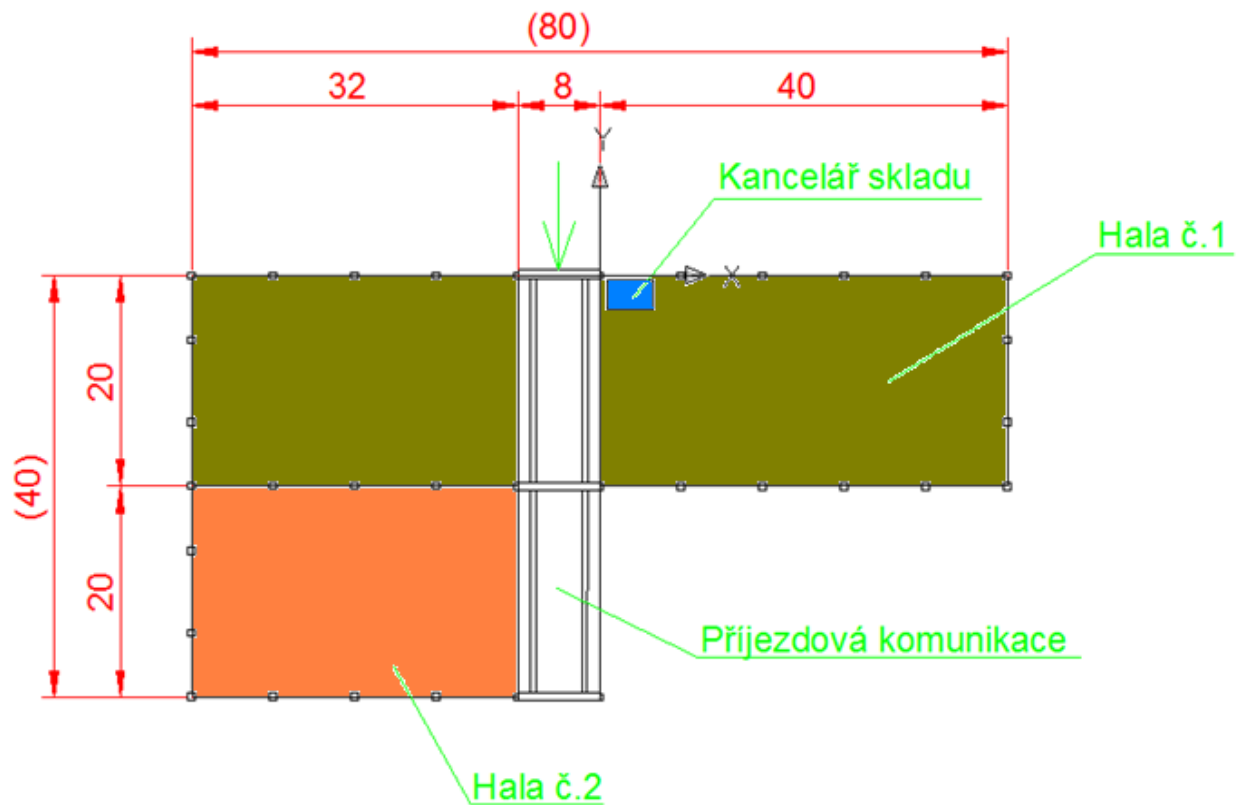
Skladovací prostory jsou pevně zastřešeny a je v nich udržován pořádek a čistota. Uprostřed obou skladů jsou vyjíždějící vrata o rozměrech 8m (šířka) x 6m (výška), díky kterým je zajištěn bezpečný vjezd nákladních vozidel na nakládky.

Sklad je vybaven mostovým jeřábem s kvalifikovanou obsluhou a vysoko zdvižným vozíkem. Pro nakládání a vykládání materiálu jsou zapotřebí dva dělníci.

Kancelář vedoucího skladu se nachází po levé straně, při vstupu do haly. Úkolem vedoucího skladu ve společnosti Europe One Steel s.r.o. je:

- kontrola chodu a bezpečnosti skladu
- příjem a kontrola nového materiálu (fyzicky i systémově v PC)
- výdej materiálu ze skladu (fyzicky i systémově v PC)

V celém skladu tedy pracují čtyři zaměstnanci v ranní směně od 6:00 do 14:30 hod.



Obr. č.11 - Schéma skladových prostor

Hala č.1

Objem skladovacího prostoru: $V_1 = 20 \times 80 \times 20 = 32\,000\text{ m}^3$

Velikost skladu: $S_1 = 20 \times 80 = 1\,600\text{ m}^2$

Velikost příjezdové komunikace: $SPK_1 = 20 \times 8 = 160\text{ m}^2$

Velikost skladovací plochy: $SSP_1 = 1\,440\text{ m}^2$

Výpočet:

velikost skladovací plochy = velikost skladu – velikost příjezdové komunikace

$$SSP_1 = S_1 - SPK_1$$

$$SSP_1 = 1600 - 160$$

$$SSP_1 = 1\,440\text{ m}^2$$

Hala č.2

Objem skladovacího prostoru: $V_2 = 20 \times 40 \times 20 = 16\,000\text{ m}^3$

Velikost skladu: $S_2 = 20 \times 40 = 800\text{ m}^2$

Velikost příjezdové komunikace: $SPK_2 = 20 \times 8 = 160\text{ m}^2$

Velikost skladovací plochy: $SSP_2 = 640\text{ m}^2$

Výpočet:

velikost skladovací plochy = velikost skladu – velikost příjezdové komunikace

$$SSP_2 = S_2 - SPK_2$$

$$SSP_2 = 800 - 160$$

$$SSP_2 = 640 \text{ m}^2$$

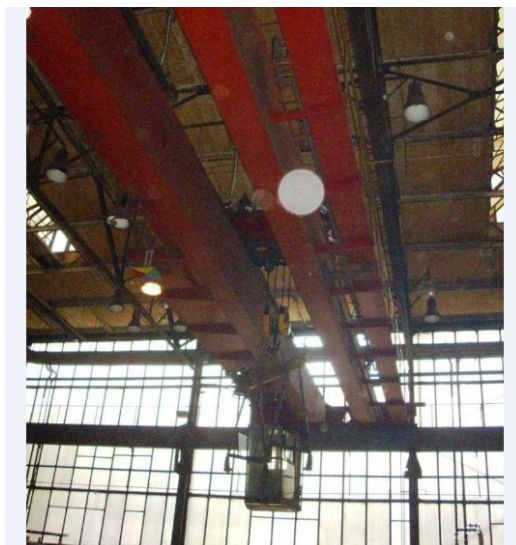
2.3.3 Vybavení skladu

A) Mostový jeřáb

- umožňují manipulaci s materiálem i v nízkých halách do hmotnosti 12 500 kg

Technické údaje

- nosnost 12 500 kg
- obsahuje pohyblivou kočku
- ovládán z kabiny nebo dálkově
- zdvih jeřábu se upravuje podle točivého momentu u motoru
- pracovní plocha: délka 78m, šířka 17m



Obr. č.12 - Mostový jeřáb

B) Vysokozdvížený vozík Balkancar DV 1792.33

Technické údaje

- nosnost 3 500 kg
- výška zdvihu 3900 mm
- rychlost 30 km/h
- hmotnost 4 800 kg

- stavební výška 2250 mm
- rozměry vozíku: délka 2400 mm, šířka 1100 mm
- vidlice délka 1100 mm
- pohon: diesel



Obr. č.13 - Vysokozdvížený vozík Balkancar DV 1792.33

C) Dvojitý hák

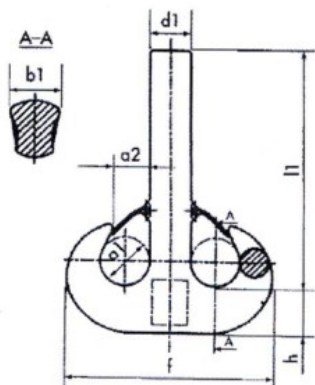
-na hák se připojují veškeré ostatní manipulační zařízení

Technické údaje

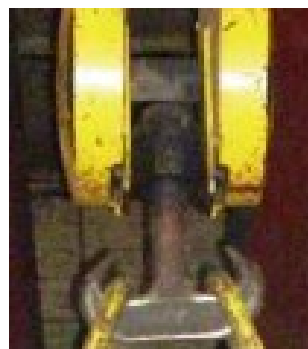
- nosnost 12 500 kg

č.	a1	a2	b1	d1	f1	h	l1	Hmotnost
12	100	180	85	85	421	106	510	47

Tab. č.1 - Rozměry dvojitého háku



Obr. č.14 - Dvojitý hák schéma



Obr. č.15 - Dvojitý hák

D) Vzpěra pevná

- používá se při manipulaci s plechy o délce 5 000 mm a víc
- na rameno se připojují řetězy, se kterými se daný materiál uchytí

Technické údaje

- nosnost 11 200 kg
- rozměry: A=2000 mm
H=1500 mm



Obr. č.16 - Vzpěra pevná schéma



Obr. č.17 - Vzpěra pevná

E) Řetězy

- používají se pro manipulaci se všemi druhy materiálů hlavně trubek, nepoužívají se při manipulaci s plechy od 0,6mm do 3mm (ohnou se hrany při manipulaci)

Technické údaje

- nosnost 9 000 kg



Obr. č.18 - Řetězy schéma



Obr. č.19 - Řetězy

F) Závěs

-manipulační čelisti se roztahují dle délky nebo šířky přepravovaného materiálu

-používá se při manipulaci s plechy o délce menší než 5 000 mm

Technické údaje

- nosnost 12 000 kg
- rozměry manipulačních čelistí: délka 1 700 mm, šířka 950 mm



Obr. č.20 - Závěs

2.4 Materiálový tok



Obr. č.21 - Materiálový tok

Materiálový tok ve společnosti znázorňuje *Obr.č.21- Materiálový tok* ,ze kterého je patrné, že společnost nakoupí materiál od dodavatele. Materiál putuje z výroby na sklad společnosti pomocí nákladní dopravy a zde je uskladněn a identifikován. Potom je expedován pro koncového zákazníka.

2.5 Sortiment

Mezi hlavní sortiment společnosti patří zejména plechy, uzavřené profily, otevřené profily, trubky (viz. *Příloha č.1 – 13*).

Profily uzavřené konstrukční

Příloha č.1 - Profily uzavřené konstrukční - Trubky svařované

Příloha č.2 - Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené se čtvercovým průřezem

Příloha č.3 - Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem

Příloha č.4 - Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem

Otevřené profily

Příloha č.5 - Otevřené profily - Úhelníky rovnoramenné

Příloha č.6 - Otevřené profily - Úhelníky rovnoramenné

Příloha č.7 - Otevřené profily - U profily

Příloha č.8 - Otevřené profily - U profily

Příloha č.9 - Otevřené profily - C profily

Profily uzavřené přesné

Příloha č.10 - Profily uzavřené přesné - Trubky svařované přesné

Příloha č.11 - Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné se čtvercovým průřezem

Příloha č.12 - Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné s obdélníkovým průřezem

Příloha č.13 - Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné s plochooobálným
průřezem

[9]

3 Vyhodnocení analýzy, specifikace požadavků, identifikace problémů

Analýza současného stavu byla provedena v prvním čtvrtletí roku 2011, kdy společnost několikanásobně zvýšila obrát zásob na skladě a také rozšířila nabízený sortiment zboží.

Hlavním problémem je zde nedostatek skladovacích prostor, neefektivní využití uloženého materiálu ve skladovacích halách.

Společnost většinou prodává hutní materiál po balících tak, jak přijíždí od dodavatele. Problém však nastává, když konečný zákazník požaduje menší množství, než je v balíku od výrobce. Vzhledem k tomu, že se společnost Europe One Steel s.r.o. řídí heslem: „Náš zákazník, náš pán.“, snaží se vyjít všem zákazníkům vstříc. Proto je ochotna dodávat menší množství než je v balíku. Poté vzniká jeden z dalších problémů a to s uložením již rozbaleného balíku. V případě trubek se materiál válí všude, tudíž zabírá místo pro další materiály.

Společnost Europe One Steel s.r.o. požaduje návrh na zlepšení celkové situace ve skladových prostorách. Přeje si využít současné manipulační techniky. Požaduje minimální investici do pronajatých skladových prostor.

Sumarizace hlavních problémů

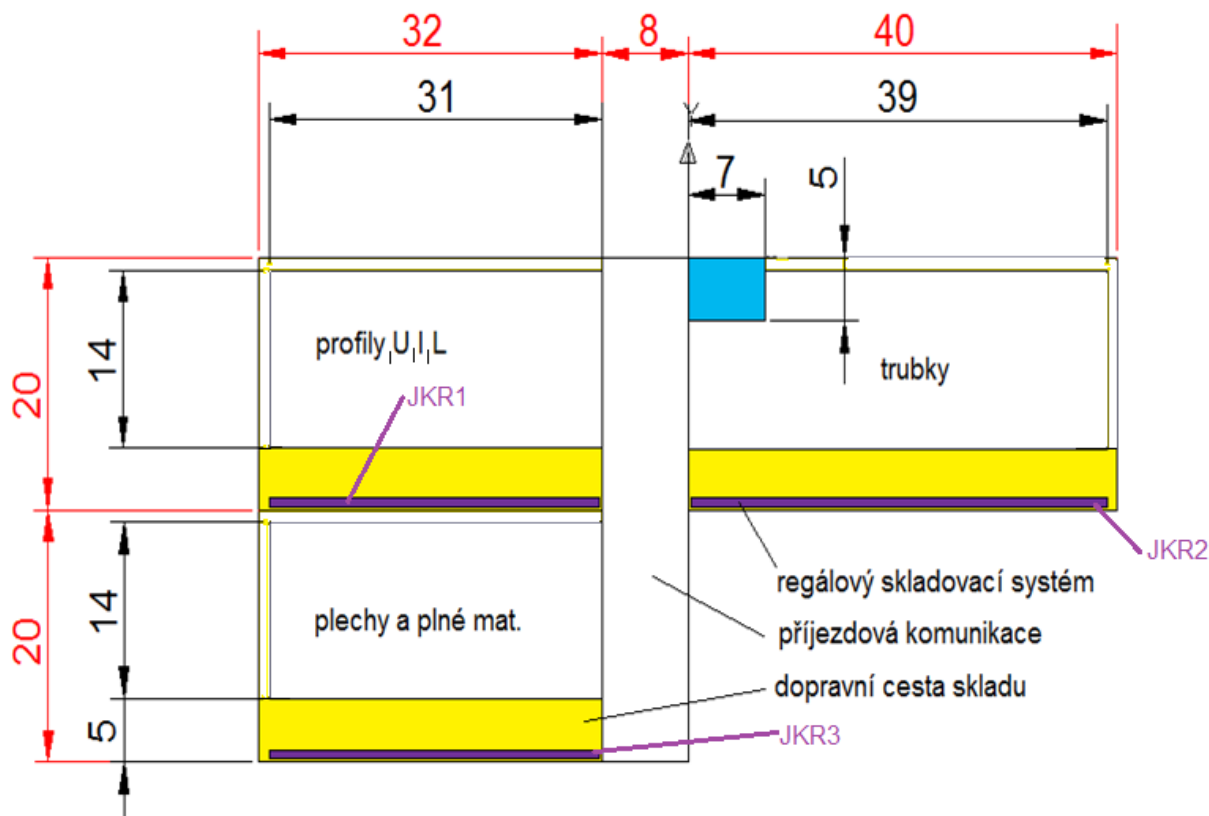
- Nedostatek skladovacích prostor
- Neefektivní využití současného stavu skladu
- Uložení rozbalených balíků s materiály
- Nepřehledně uskladněný materiál

4 Vlastní návrh řešení

U vlastního řešení se snažím o vhodné rozmístění a uložení materiálu, který je ve skladu chaoticky rozmístěn. Seřadím do skladovacích prostor materiály podle rozměrů a typu materiálu. Navrhnou a uspořádám systém uložení materiálu ve skladu. Navrhnou jednostranný konzolový regál. Na konzolový regál se budou ukládat materiály, které nejsou součástí balíku. Tím přispěju k efektivnějšímu využití skladovacích prostor a s tím spojených problémů.

Rozdělení skladovacích prostor

Rozdělím skladovací prostory na jednotlivé úseky. Zvlášť sklad na trubky, zvlášť na veškeré profily (U, I, L, atd.) a na sklad plechů společně s plným materiálem (tyče čtvercové, kulaté). K plechu volím umístění plného materiálu z důvodu dobré skladnosti plechů. Volím rozmístění materiálu podle *Obr. č. 22 – Skladovací prostory*. Do největší části haly umístím trubky, protože množství těchto materiálů převyšuje množství ostatních materiálů. Ostatní dvě části jsou stejné.



Obr. č. 22 – Skladovací prostory

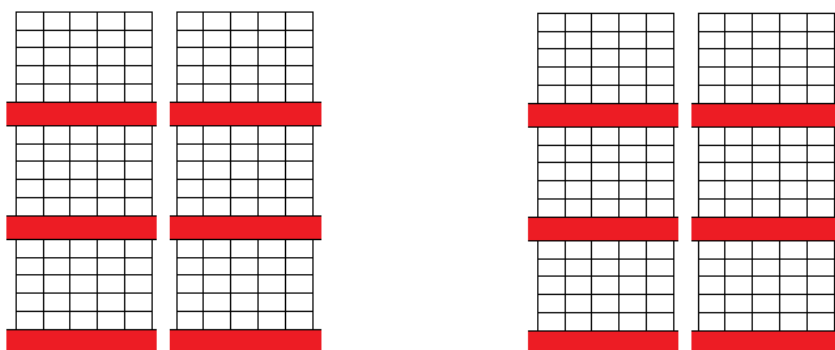
Dopravní cesta pro vozík

Dopravní cesta skladu je určena pro pohyb vysokozdvížného vozíku. Je navrhnutá tak, aby byla dosažena jak bezpečná manipulace s materiálem, tak i dostatečná ovladatelnost vozíku. Při návrhu dopravní cesty jsem musel počítat s regálovým skladovacím systémem, a taky s rozměry vysokozdvížného vozíku.

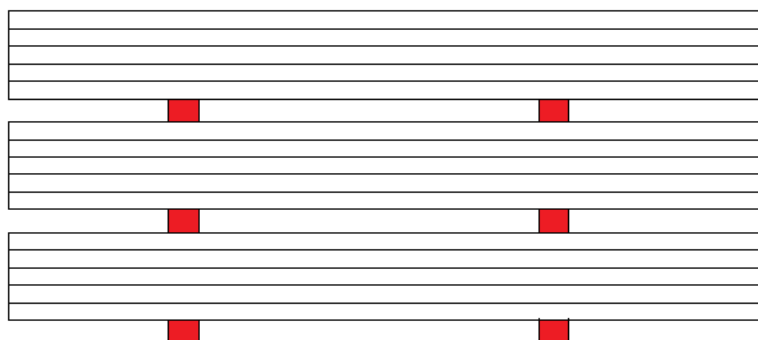
Uskladnění materiálu

Volím uskladnění na ploše, protože se jedná o těžké balíky s hutním materiálem. Materiál bude volně uložen na zemi, bude se skládat na sebe a prokládat dřevěnými hranoly. Balíky s materiálem se budou skládat vedle sebe vždy po dvou. Tím zabráním zřícení materiálu, protože se balíky o sebe opřou. Maximální výška volného skladování na ploše nesmí přesáhnout 4m. Musí být dodržena průchodnost ke všem balíkům, proto je zapotřebí vedle každé dvojice balíků mít přístupovou cestu.

A) Profilový materiál

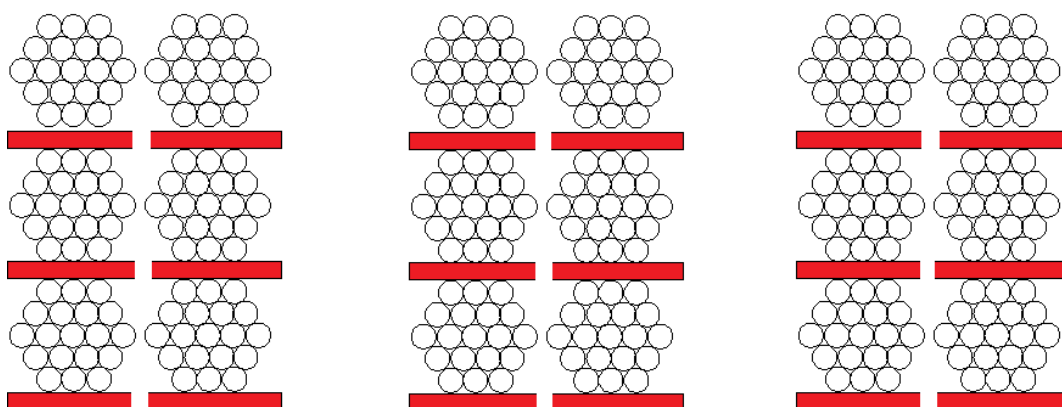


Obr. č.23 – Uskladnění profilového materiálu (čelní pohled)

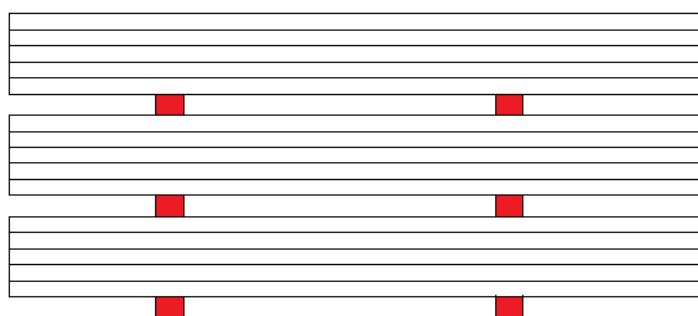


Obr. č.24 – Uskladnění profilového materiálu (boční pohled)

B) Trubky



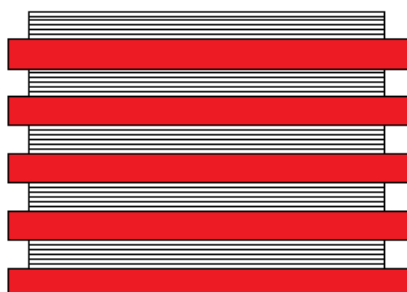
Obr. č.25 – Uskladnění trubek (čelní pohled)



Obr. č.26 – Uskladnění trubek (boční pohled)

C) Plechý

-mají větší rozměry, proto se skládají jen po balících na sebe.



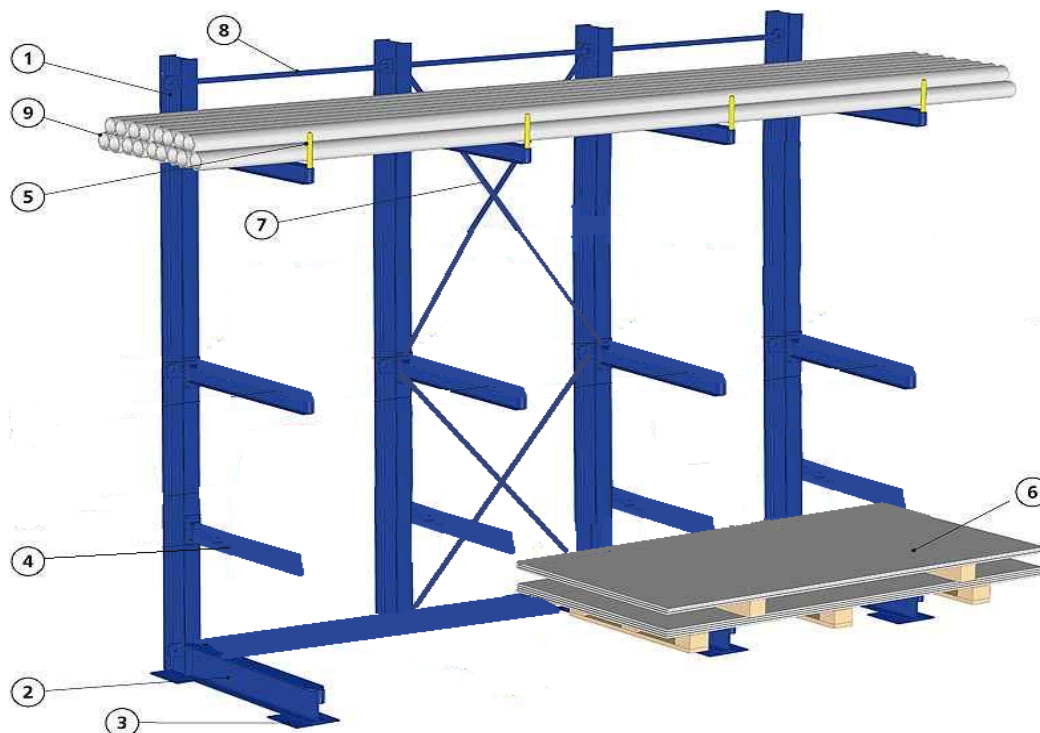
Obr. č.27 – Uskladnění plechů

Návrh skladovacího systému

Jako vhodný skladovací systém volím jednostranný konzolový regál.

A) Popis jednostranného konzolového regálu

Hlavní části regálu tvoří sloup a noha sloupu, které jsou buď k sobě svařeny, nebo sešroubovány. Noha sloupu obsahuje patku, pomocí ní a šroubů se sloup uchytlí k podlaze. Dále jsou zde ramena konzoly, které nesou materiál. Jejich výšku můžeme redukovat nebo jsou napevno uchyceny. U kruhových materiálů (trubky, kulatiny) se proti odvalení používá zarážka. Stabilizační křížení a distanční tyče slouží pro celkové zpevnění konstrukce a vymezení vzdáleností.



Obr. č.28 – Jednostranný konzolový regál

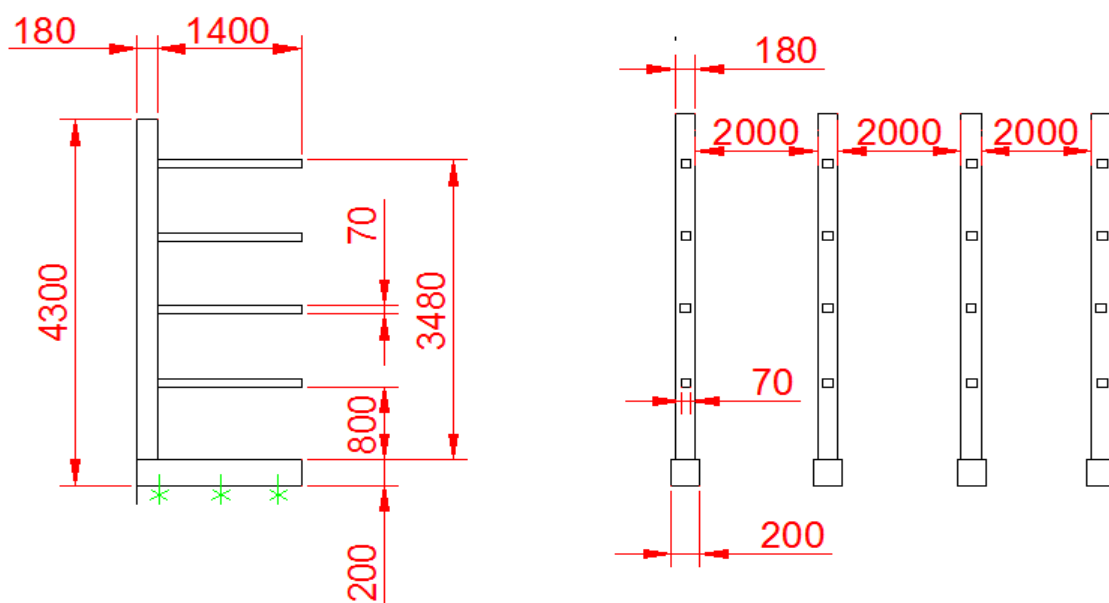
- 1...sloup
- 2...noha sloupu
- 3... patka
- 4... rameno konzoly
- 5...zarážka proti odvalení materiálu
- 6...ukládání plechů
- 7...stabilizační křížení
- 8...distanční tyče
- 9... ukládání tyčového materiálu

B) Návrh jednostranného konzolového regálu

Návrh regálu jsem zvolil tak, aby vyhovoval maximálnímu zdvihu vysokozdvížného vozíku a nosnosti uložených materiálů. V návrhu také беру ohled na mostový jeřáb, který se k regálovému systému musí dopravit.

JKR1 - pro profily U, I, L a další

Regál obsahuje 4 ramena konzoly, díky kterým má 5 úložných prostorů pro materiál.



Obr. č.29 – JKR1

Místo pro profily U, I, L a další je v hale č.1. Konzolový regál bude umístěn v části haly dle obrázku *Obr. č.22 – Skladovací prostory*. Část haly, ve které se regál umístí je 31m dlouhá. Regálový systém bude rozmístěn do délky 30m, z důvodu dodržení stejných roztečí sloupů.

Výpočet

Počet sloupů

= délka regálu / rozteč mezi sloupy

$$PS_1 = Lr_1 / R_1$$

$$PS_1 = 30 / 2$$

PS₁= 15 sloupů

Skladovací objem JKR1

= délka ramene konzoly x rozteč mezi rameny konzoly x délka regálu x počet
úložných prostorů

$$VR_1 = l_1 \times Rk_1 \times Lr_1 \times Up_1$$

$$VR_1 = 1,4 \times 0,8 \times 30 \times 5$$

$$VR_1 = \underline{168 \text{ m}^3}$$

Skladovací plocha JKR1

= délka ramene konzoly x délka regálu x počet úložných prostorů

$$SNP_1 = l_1 \times Lr_1 \times Up_1$$

$$SNP_1 = 1,4 \times 30 \times 5$$

$$SNP_1 = \underline{210 \text{ m}^2}$$

Nosnost JKR1

- sloup 13 000 kg
- konzola 2 500 kg

Celková velikost a objem skladovacího prostoru s použitím JKR1

- Velikost skladovacího prostoru

= velikost skladu pro profily U I L a další + skladovací plocha JKR1

$$= (14 \times 31) + SNP_1$$

$$= (14 \times 31) + 210$$

$$= \underline{644 \text{ m}^2}$$

- Objem skladovacího prostoru

= objem skladu pro profily U I L a další . + sklad. objem JKR1

$$= (14 \times 31) \times 20 + VR_1$$

$$= (14 \times 31) \times 20 + 168$$

$$= \underline{8\,848 \text{ m}^3}$$

Cenová kalkulace JKR1

Cenovou kalkulaci provedla společnost, která se zabývá výrobou a vývojem regálů všech typů a skladovacích systémů. Zpracovává komplexní logistická řešení pro skladování, včetně montáží. Cena za 1 kompletní sloup (sloup, noha sloupu, patka, rameno konzoly, stabilizační křížení, distanční tyč) jednostranného konzolového regálu byla vyčíslena na 7.286 Kč

Cena skladovacího systému JKR1

= cena 1 sloupu x počet sloupů

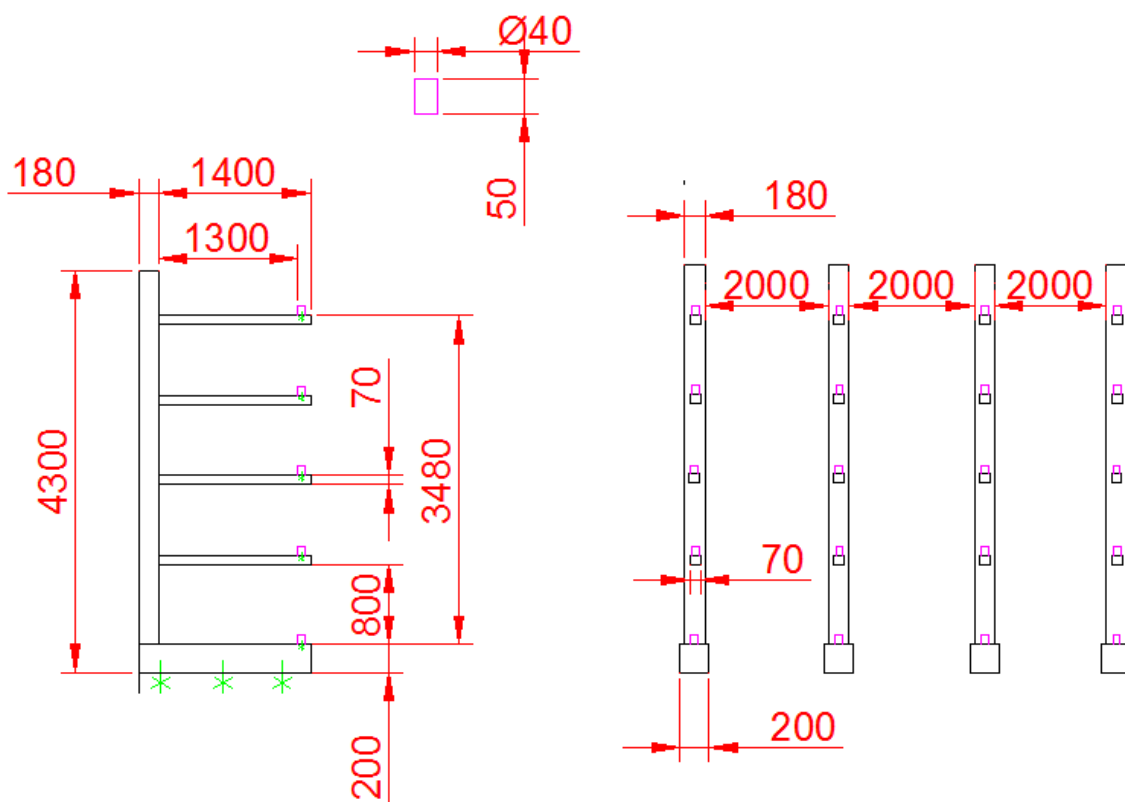
$$C_1 = 7286 \times PS_1$$

$$C_1 = 7286 \times 15$$

$$C_1 = \underline{109\,290 \text{ Kč}}$$

JKR2 - pro trubky

Konzolový regál obsahuje odnímatelnou koncovou zarážku, která se používá u materiálu s kruhovým průřezem, kdy materiál má tendenci se odvalit. Zamezuje tak odvalení materiálu z regálu. Obsahuje 4 ramena konzoly, díky kterým má 5 úložných prostorů pro materiál.



Obr. č.30 – JKR2

Místo pro trubky se nachází v hale č.1 . Je to největší část haly. Konzolový regál bude umístěn v části haly dle obrázku *Obr. č.22 – Skladovací prostory*. Část haly, ve které se regál umístí je 39m dlouhá. Regálový systém bude rozmístěn do délky 38m, taktéž z důvodu dodržení stejných roztečí sloupů.

Výpočet :

Počet sloupů

= délka regálu / rozteč mezi sloupy

$$PS_2 = L_{r2} / R_2$$

$$PS_2 = 38 / 2$$

$$PS_2 = \underline{19 \text{ sloupů}}$$

Skladovací objem JKR2

= délka ramene konzoly x rozteč mezi rameny konzoly x délka regálu x počet úložných prostorů

$$VR_2 = l_2 \times R_{k2} \times L_{r2} \times Up_2$$

$$VR_2 = 1,3 \times 0,8 \times 38 \times 5$$

$$VR_2 = \underline{197,6 \text{ m}^3}$$

Skladovací plocha JKR2

= délka ramene konzoly x délka regálu x počet úložných prostorů

$$SNP_2 = l_2 \times L_{r2} \times Up_2$$

$$SNP_2 = 1,3 \times 38 \times 5$$

$$SNP_2 = \underline{247 \text{ m}^2}$$

Nosnost JKR2

- sloup 13 000 kg
- konzola 2 500 kg

Celková velikost a objem skladovacího prostoru s použitím JKR2

- Velikost skladovacího prostoru

=velikost skladu pro trubky a tyčovité materiály. + skladovací plocha JKR2

$$=(14 \times 39) + \text{SNP}_2$$

$$=(14 \times 39) + 247$$

$$= \underline{793 \text{ m}^2}$$

- Objem skladovacího prostoru

=objem skladu pro trubky a tyčovité materiály . + sklad. objem JKR2

$$=[(14 \times 39 - (5 \times 7)) \times 20 + \text{VR}_2$$

$$=[(14 \times 39 - (5 \times 7)) \times 20 + 197,6$$

$$= \underline{10\,417,6 \text{ m}^3}$$

Cenová kalkulace JKR2

Cena za 1 kompletní sloup (sloup, noha sloupu, patka, rameno konzoly, stabilizační křížení, distanční tyč) jednostranného konzolového regálu byla vyčíslena na 8.130 Kč

Cena skladovacího systému JKR2

= cena 1 sloupu x počet sloupů

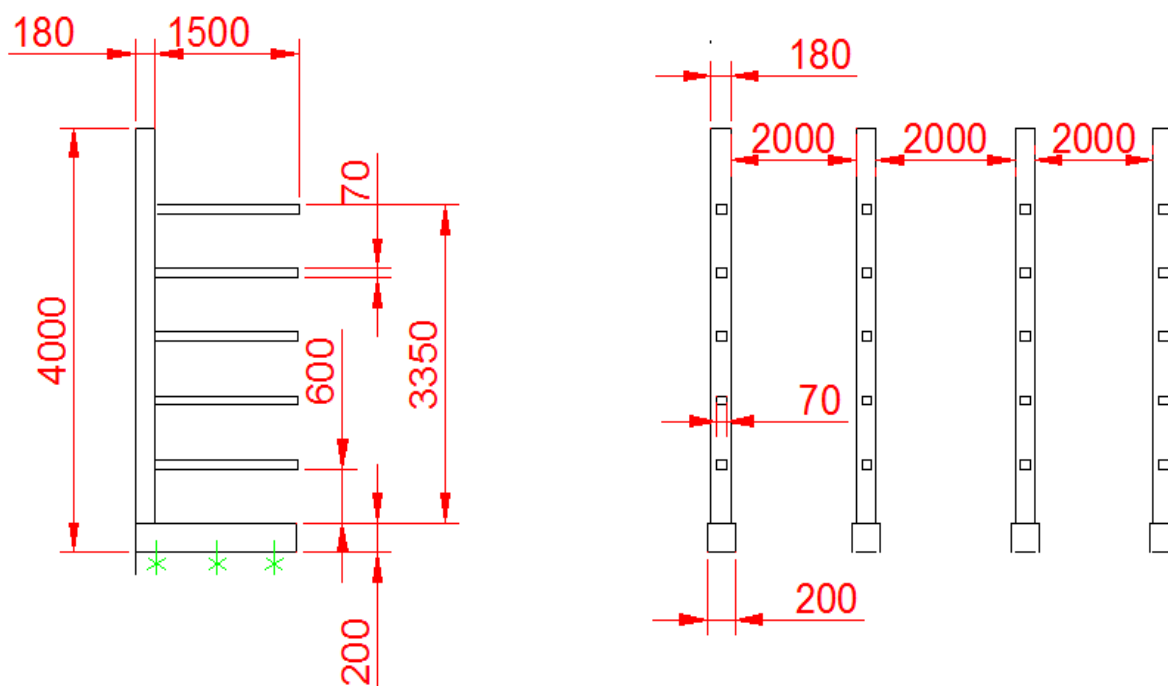
$$C_2 = 8130 \times \text{PS}_2$$

$$C_2 = 8130 \times 19$$

$$C_2 = \underline{154\,470 \text{ Kč}}$$

JKR3 - pro plechy a plné materiály

Regál obsahuje 5 ramen konzoly, díky kterým má 6 úložných prostorů pro materiál.



Obr. č.31 – JKR3

Místo pro plechy a plné materiály je v hale č.2. Konzolový regál bude umístěn v části haly dle obrázku *Obr. č.22 – Skladovací prostory*. Část haly, ve které se regál umístí je 31m dlouhá. Regálový systém bude rozmístěn do délky 30m, z důvodu dodržení stejných roztečí sloupů.

Výpočet :

Počet sloupů

= délka regálu / rozteč mezi sloupy

$$PS_3 = L_{r3} / R_3$$

$$PS_3 = 30 / 2$$

$$PS_3 = \underline{15 \text{ sloupů}}$$

Skladovací objem JKR3

= délka ramene konzoly x rozteč mezi rameny konzoly x délka regálu x počet
úložných prostorů

$$VR_3 = l_3 \times Rk_3 \times Lr_3 \times Up_3$$

$$VR_3 = 1,5 \times 0,6 \times 30 \times 6$$

$$VR_3 = \underline{162 \text{ m}^3}$$

Skladovací plocha JKR3

= délka ramene konzoly x délka regálu x počet úložných prostorů

$$SNP_3 = l_3 \times Lr_3 \times Up_3$$

$$SNP_3 = 1,5 \times 30 \times 6$$

$$SNP_3 = \underline{270 \text{ m}^2}$$

Nosnost JKR3

- sloup 13 000 kg
- konzola 2 500 kg

Celková velikost a objem skladovacího prostoru s použitím JKR3

- Velikost skladovacího prostoru

= velikost skladu pro trubky a plné materiály + skladovací plocha JKR3

$$= (14 \times 31) + SNP_3$$

$$= (14 \times 31) + 270$$

$$= \underline{704 \text{ m}^2}$$

- Objem skladovacího prostoru

= objem skladu pro trubky a plné materiály + sklad. objem JKR3

$$= (14 \times 31) \times 20 + VR_3$$

$$= (14 \times 31) \times 20 + 162$$

$$= \underline{8\,842 \text{ m}^3}$$

Cenová kalkulace JKR3

Cena za 1 kompletní sloup (sloup, noha sloupu, patka, rameno konzoly, stabilizační křížení, distanční tyč) jednostranného konzolového regálu byla vyčíslena na 9.380 Kč.

Cena skladovacího systému JKR3

= cena 1 sloupu x počet sloupů

$$C_3 = 9380 \times PS_3$$

$$C_3 = 9380 \times 15$$

$$C_3 = \underline{140\,700 \text{ Kč}}$$

5 Zhodnocení přínosu práce

Ve své bakalářské práci jsem navrhl nové řešení skladového uspořádání ve společnosti Europe One Steel s.r.o..

Navrhl jsem systém uložení materiálu ve skladu a systém konzolových regálů pro ostatní materiál, který není součástí balíku. Rozdělil jsem materiály na trubky, profily, U, I, L a další, plechy a plné materiály a seřadil je podle rozměrů a typu materiálu.

Zvolil jsem řešení, že materiál bude volně uložen na zemi. Bude se skládat na sebe a prokládat dřevěnými hranoly. Balíky s materiálem se budou skládat vedle sebe vždy po dvou a to do maximální výšky 4m . Do největší části haly jsem umístil trubky, protože množství těchto materiálů převyšuje množství ostatních materiálů. Ostatní dvě části haly jsou stejné. Dopravní cestu jsem navrhl 5m širokou, aby se zde mohl bez problémů pohybovat vysokozdvizný vozík.

Navrhl jsem jednostranné konzolové regály a vypočítal potřebný počet sloupů, objem regálů, skladovací plochu a nosnost regálů (*Tab. č.2. – Souhrn skladovacích prostor*).

		JKR1	JKR2	JKR3	
Počet sloupů regálu		15	19	15	[-]
Skladovací objem regálu		168	197,6	162	[m ³]
Skladovací plocha regálu		210	247	270	[m ²]
Nosnost regálu	sloup	13 000	13 000	13 000	[kg]
	konzola	2 500	2 500	2 500	[kg]
Velikost skladovacích prostor		644	793	704	[m ²]
Objem skladovacích prostor		8 848	10 417,60	8 842	[m ³]

Tab. č.2 – Souhrn skladovacích prostor

Cenovou kalkulaci provedla společnost, která se zabývá výrobou a vývojem regálů všech typů a skladovacích systémů (*Tab .č.3 – Cenová kalkulace*).

	JKR1	JKR2	JKR3	
Cena sloupu regálu	7.286	8.130	9.380	[Kč]
Cena skladovacího systému	109.290	154.470	140.700	[Kč]

Tab. č.3 – Cenová kalkulace

V této práci se snažím splnit požadavky pana Hynka Michálka, majitele společnosti Europe One Steel s.r.o. Věřím, že společnost mé poznatky zváží a využije pro případné změny ve svém skladovacím systému.

Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] LÍBAL, V., a KOLEKTIV: Organizace a řízení výroby, 7-vydání, Praha: SNTL 1989, 560s., ISBN: 80-03-00050-5
- [2] SIXTA, J., MAČÁT, V.: Logistika – teorie a praxe, 1-vydání, Brno: Computer Press a. s., 2005, 315s., ISBN: 80-251-0573-3
- [3] Jeřáby - Mostový jeřáb poslední revize 2010 [citováno 2010-17-2]
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Mostov%C3%BD_je%C5%99%C3%A1b>
- [4] VICTRANE s.r.o. mostový dvounosníkový jeřáb [citováno 2010-17-2]
<<http://www.vitrane.cz/katalog/katpic/pict5.gif>>
- [5] OS-KOM dálkové ovládání HETRONIC výrobce a reference [citováno 2010-18-2]
<http://www.oskom.cz/files/uploaded/UserFiles/Image/hetronic/mostjer_velky.jpg>
- [6] Vysokozdvýžný vozík poslední revize 2011 [citováno 2010-18-2]
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vysokozdvi%C5%BEn%C3%BD_voz%C3%ADk>
- [7] Aktuální nabídka VZV LINDE H25D [citováno 2010-18-2]
<<http://www.volny.cz/jan.prepletany/linde-h25d-351.htm>>
- [8] EUROPE ONE STEEL s.r.o. O nás [citováno 2010-20-3]
<<http://www.onesteel.eu/>>
- [9] EUROPE ONE STEEL s.r.o. Sortiment [citováno 2010-26-3]
<<http://www.onesteel.eu/www/cz/sortiment/>>

Seznam příloh

Příloha č.1 - Profily uzavřené konstrukční - Trubky svařované

Příloha č.2 - Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené se čtvercovým průřezem

Příloha č.3 - Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem

Příloha č.4 - Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem

Příloha č.5 - Otevřené profily - Úhelníky rovnoramenné

Příloha č.6 - Otevřené profily - Úhelníky rovnoramenné

Příloha č.7 - Otevřené profily - U profily

Příloha č.8 - Otevřené profily - U profily

Příloha č.9 - Otevřené profily - C profily

Příloha č.10 - Profily uzavřené přesné - Trubky svařované přesné

Příloha č.11 - Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné se čtvercovým průřezem

Příloha č.12 - Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné s obdélníkovým průřezem

Příloha č.13 - Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné s plochooobálným
průřezem

Příloha č.1

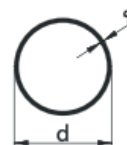
Profily uzavřené konstrukční - Trubky svařované

PROFILY UZAVŘENÉ KONSTRUKČNÍ
CLOSED STRUCTURAL TUBES



Trubky svařované
Round structural tubes

EN 10219



d [mm]	Váha - Weight [kg/m]															
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]															
	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,0	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,0	6,3	8,0
21,3	•	•	•	•												
25,0	•	•	•	•												
26,9	•	•	•	•	•											
28,0	•	•	•	•	•	•										
30,0	•	•	•	•	•	•	•									
31,8	•	•	•	•	•	•	•	•								
32,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•							
33,7	•	•	•	•	•	•	•	•	•							
35,0	•	•	•	•	•											
38,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						
40,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						
42,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
42,4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
44,5	•	•	•	•	•											
48,3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
50,8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
51,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
52,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
54,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
57,0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
60,3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
62,2			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
63,5			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
66,0			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
67,0			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
70,0			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
71,5			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
72,0			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
76,1			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
82,5			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
84,0					•	•	•	•	•	•	•	•				
88,9			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
101,6			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
108,0			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
114,3			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
127,0			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
152,0									•	•	•	•	•	•	•	•
159,0									•	•	•	•	•	•	•	•
165,1									•	•	•	•	•	•	•	•
168,3									•	•	•	•	•	•	•	•
193,7										•	•	•	•	•	•	•
204,0										•	•	•	•	•	•	•
219,1										•	•	•	•	•	•	•
273,0											•	•	•	•	•	•

Příloha č.2

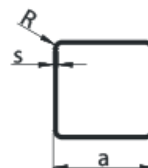
Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené se čtvercovým průřezem

PROFILY UZAVŘENÉ KONSTRUKČNÍ
CLOSED STRUCTURAL TUBES



Profily uzavřené se čtvercovým průřezem
Square structural tubes

EN 10219



a [mm]	Váha - Weight [kg/m]							
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]							
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
20	•	•	•					
25	•	•	•	•				
30	•	•	•	•				
35	•	•	•	•				
40	•	•	•	•	•			
45	•	•	•	•	•			
50	•	•	•	•	•	•	•	
55		•	•	•	•			
60		•	•	•	•	•	•	
70		•	•	•	•	•	•	
75		•	•	•	•			
80		•	•	•	•	•		
90		•	•	•	•	•		
100		•	•	•	•	•	•	•
110				•	•	•	•	•
120					•	•	•	•
125					•	•	•	•
130					•	•	•	•
140				•	•	•	•	•
150					•	•	•	•
160					•	•	•	•
180						•	•	•
200						•	•	•

Příloha č.3

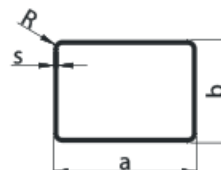
Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem

PROFILY UZAVŘENÉ KONSTRUKČNÍ
CLOSED STRUCTURAL TUBES



Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem
Rectangular structural tubes

EN 10219



a x b [mm]	Váha - Weight [kg/m]							
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]							
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
25 x 20	•	•	•					
30 x 10	•	•						
30 x 15	•	•	•					
30 x 18	•	•	•					
30 x 20	•	•	•	•				
30 x 25	•	•	•					
35 x 20	•	•	•					
35 x 25	•	•	•	•				
40 x 10	•	•	•					
40 x 15	•	•	•					
40 x 20	•	•	•	•				
40 x 25	•	•	•	•				
40 x 27	•	•	•	•				
40 x 30	•	•	•	•				
40 x 35	•	•	•	•				
45 x 15	•	•	•					
45 x 20	•	•	•	•				
45 x 25	•	•	•	•				
45 x 30	•	•	•	•				
45 x 35	•	•	•	•				
50 x 20	•	•	•	•				
50 x 25	•	•	•	•				
50 x 30	•	•	•	•				
50 x 40	•	•	•	•	•			
60 x 15	•	•	•					
60 x 20	•	•	•	•				
60 x 30	•	•	•	•				
60 x 35	•	•	•	•				
60 x 40	•	•	•	•	•	•	•	
60 x 50		•	•	•	•			
65 x 15	•	•	•					
70 x 11	•	•						
70 x 20	•	•	•	•				
70 x 25	•	•	•	•				
70 x 30	•	•	•	•				
70 x 35	•	•	•	•				

Příloha č.4

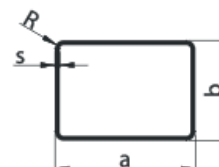
Profily uzavřené konstrukční - Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem

PROFILY UZAVŘENÉ KONSTRUKČNÍ
CLOSED STRUCTURAL TUBES



Profily uzavřené s obdélníkovým průřezem
Rectangular structural tubes

EN 10219



a x b [mm]	Váha - Weight [kg/m]							
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]							
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
70 x 40		•	•	•	•			
70 x 50		•	•	•	•	•		
70 x 60		•	•	•	•			
80 x 30		•	•	•	•			
80 x 40		•	•	•	•	•	•	
80 x 50		•	•	•	•			
80 x 60		•	•	•	•	•		
80 x 70		•	•	•	•			
90 x 50		•	•	•	•	•		
90 x 80		•	•	•	•	•		
100 x 40		•	•	•	•			
100 x 50		•	•	•	•	•	•	
100 x 60		•	•	•	•	•		
100 x 70		•	•	•	•	•		
100 x 80			•	•	•	•		
120 x 40		•	•	•	•			
120 x 50			•	•	•			
120 x 60		•	•	•	•	•	•	•
120 x 80			•	•	•	•	•	
140 x 80				•	•	•	•	•
140 x 100					•	•	•	•
140 x 120					•	•	•	•
150 x 100					•	•	•	•
160 x 80					•	•	•	•
160 x 100					•	•	•	•
160 x 120					•	•	•	•
180 x 80					•	•	•	•
180 x 100					•	•	•	•
180 x 120					•	•	•	•
200 x 80					•	•	•	•
200 x 100					•	•	•	•
200 x 120					•	•	•	•
200 x 150					•	•	•	•
200 x 160						•	•	•
250 x 100					•	•	•	•
250 x 150						•	•	•
300 x 100						•	•	•

Příloha č.5

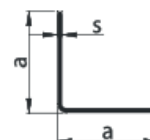
Otevřené profily - Úhelníky rovnoramenné

OTEVŘENÉ PROFILY
OPEN STRUCTURAL PROFILES



Úhelníky rovnoramenné
Equal angles

EN 10162
PN-73/H-93460



a [mm] Rozměr Dimension	Váha - Weight [kg/m]							
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]							
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
20	•	•	•	•				
25	•	•	•	•				
30	•	•	•	•	•			
35	•	•	•	•	•			
40	•	•	•	•	•	•		
45	•	•	•	•	•	•		
50	•	•	•	•	•	•	•	
55	•	•		•	•	•	•	
60	•	•		•	•	•	•	
65	•	•			•	•	•	
70					•	•	•	
75					•	•	•	
80					•	•	•	•
85					•	•	•	•
90					•	•	•	•
95					•	•	•	•
100					•	•	•	•
110							•	•
120							•	•
130							•	•
140							•	•
150							•	•
160							•	•
170							•	•
180							•	•

Příloha č.6

Otevřené profily - Úhelníky rovnoramenné

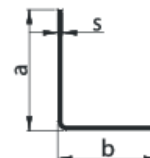
OTEVŘENÉ PROFILY
OPEN STRUCTURAL PROFILES



www.onesteel.eu
asistent.uh@onesteel.eu

Úhelníky nerovnoramenné
Unequal angles

EN 10162
PN-73/H-93460



a x b [mm] Rozměr Dimension	Váha - Weight [kg/m]							
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]							
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
20 x 15	•	•	•	•				
25 x 20	•	•	•	•				
30 x 20	•	•	•	•	•			
30 x 25	•	•	•	•	•			
40 x 20	•	•	•	•	•			
40 x 30	•	•	•	•	•			
45 x 30	•	•	•	•	•			
50 x 25	•	•	•	•	•	•		
50 x 30	•	•	•	•	•			
50 x 40	•	•	•	•	•	•		
50 x 45	•	•		•	•	•		
55 x 20	•	•	•	•	•			
60 x 40	•	•	•	•	•	•		
60 x 45	•	•		•	•	•		
70 x 40				•	•	•		
70 x 45				•	•	•		
80 x 40				•	•	•		
80 x 50				•	•	•		
100 x 50						•	•	
120 x 50							•	•
140 x 70							•	•
160 x 80							•	•
180 x 100							•	•

Příloha č.7

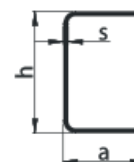
Otevřené profily - U profily

OTEVŘENÉ PROFILY
OPEN STRUCTURAL PROFILES



U - profily
Channels

EN 10162
PN-73/H-93460



h x a [mm] Rozměr / Dimension	Váha - Weight [kg/m]					
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]					
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
25 x 16	•					
25 x 20	•					
25 x 25	•					
30 x 20	•	•				
30 x 30	•	•				
30 x 35	•	•				
35 x 20	•	•				
40 x 15	•					
40 x 20	•	•				
40 x 25	•	•				
40 x 30	•	•	•			
40 x 35	•	•	•			
40 x 40	•	•	•			
40 x 50		•	•			
50 x 20	•	•				
50 x 25	•	•				
50 x 30	•	•	•			
50 x 35	•	•	•			
50 x 40		•	•			
50 x 50		•	•			
60 x 30	•	•	•			
60 x 40		•	•			
60 x 50		•	•	•		
70 x 30		•	•			
70 x 35		•	•			
70 x 40		•	•	•		
70 x 45		•	•	•		
70 x 50		•	•	•		
80 x 40		•	•	•		
80 x 45			•	•	•	
80 x 50		•	•	•	•	
80 x 60			•	•	•	
80 x 70			•	•	•	
90 x 40			•	•		
90 x 50			•	•	•	
90 x 60			•	•	•	
100 x 40		•	•	•		
100 x 50		•	•	•	•	•
100 x 60			•	•	•	•
100 x 70			•	•	•	•
100 x 80			•	•	•	•
110 x 50		•	•	•	•	•
120 x 50			•	•	•	•
120 x 55			•	•	•	•

Příloha č.8

Otevřené profily - U profily

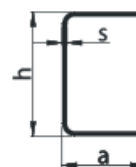
OTEVŘENÉ PROFILY
OPEN STRUCTURAL PROFILES



www.onesteel.eu
asistent.uh@onesteel.eu

U - profily
Channels

EN 10162
PN-73/H-93460



h x a [mm] Rozměr / Dimension	Váha - Weight [kg/m]				
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]				
	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
120 x 60	•	•	•	•	•
120 x 70		•	•	•	•
120 x 80		•	•	•	•
120 x 90		•	•	•	•
120 x 100		•	•	•	•
140 x 50		•	•	•	•
140 x 60		•	•	•	•
140 x 70		•	•	•	•
140 x 80		•	•	•	•
140 x 90		•	•	•	•
140 x 100		•	•	•	•
150 x 50	•	•	•	•	•
160 x 45		•	•	•	
160 x 50		•	•	•	•
160 x 60		•	•	•	•
160 x 65		•	•	•	•
160 x 70		•	•	•	•
160 x 80		•	•	•	•
160 x 90		•	•	•	•
160 x 100		•	•	•	•
170 x 45		•	•	•	
180 x 50		•	•	•	•
180 x 60		•	•	•	•
180 x 70		•	•	•	•
180 x 80		•	•	•	•
180 x 90		•	•	•	•
180 x 100		•	•	•	•
200 x 50		•	•	•	•
200 x 60		•	•	•	•
200 x 70		•	•	•	•
200 x 80		•	•	•	•
200 x 90		•	•	•	•
200 x 100		•	•	•	•
245 x 80			•	•	•
260 x 80					•
280 x 100					•

Příloha č.9

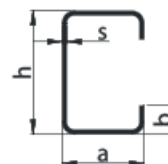
Otevřené profily - C profily

OTEVŘENÉ PROFILY
OPEN STRUCTURAL PROFILES



C - profily
Half-closed channel sections

EN 10162
PN-87/H-93461.18, WT-142



h x a x b [mm] Rozměr Dimension	Váha - Weight [kg/m]						
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]						
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
30 x 30 x 10	•	•		•			
34,5 x 34,5 x 8		•	•	•			
45 x 45 x 8,5		•					
50 x 30 x 15		•		•			
50 x 40 x 15				•	•		
50 x 50 x 8,5		•					
50 x 50 x 20				•	•		
60 x 40 x 15				•	•		
60 x 50 x 20				•	•		
60 x 60 x 25				•	•		
60 x 70 x 25				•	•		
70 x 70 x 25				•	•		
80 x 40 x 15			•	•			
80 x 60 x 25				•	•		
80 x 80 x 27,5				•	•	•	•
100 x 40 x 15				•			
100 x 50 x 25						•	
100 x 60 x 25				•	•		
100 x 90 x 35					•	•	•
100 x 100 x 35				•	•	•	•
120 x 40 x 15				•			
120 x 60 x 25				•	•		
120 x 100 x 35					•	•	•
120 x 120 x 46,5						•	•
140 x 40 x 15				•			
160 x 40 x 15				•			
160 x 60 x 20					•		
200 x 40 x 15				•			
200 x 60 x 25				•	•		
220 x 40 x 15					•		
280 x 40 x 15					•		

Příloha č.10

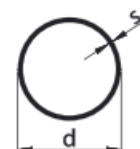
Profily uzavřené přesné - Trubky svařované přesné

PROFILY UZAVŘENÉ PŘESNÉ
PRECISION TUBES

europa
ONE STEEL
s.r.o.
www.onesteel.eu
asistent.uh@onesteel.eu

Trubky svařované přesné
Cold-formed precision tubes

EN 10305-3



d [mm]	Váha - Weight [kg/m]							
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]							
	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
10	•	•	•	•				
12	•	•	•	•				
14	•	•	•	•	•			
16		•	•	•	•	•		
18		•	•	•	•	•		
19		•	•	•	•	•		
20		•	•	•	•	•		
21		•	•	•	•	•		
21,3		•	•	•	•	•		
22		•	•	•	•	•		
23		•	•	•	•	•		
24		•	•	•	•	•		
25		•	•	•	•	•		
26,9			•	•	•	•		
28			•	•	•	•		
30			•	•	•	•		
31			•	•	•	•		
32			•	•	•	•		
34			•	•	•	•		
35			•	•	•	•		
38			•	•	•	•		
40			•	•	•	•		
44,5			•	•	•	•	•	
50			•	•	•	•	•	•
60					•	•	•	•

Příloha č.11

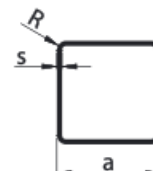
Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné se čtvercovým průřezem

PROFILY UZAVŘENÉ PŘESNÉ
PRECISION TUBES

europa
ONE STEEL s.r.o.
www.onesteel.eu
asistent.uh@onesteel.eu

Profily uzavřené přesné se čtvercovým průřezem
Welded square precision tubes

EN 10305-5



Rozměr / Dimension [mm]	Váha - Weight [kg/m]				
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]				
	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0
14x14	•	•	•	•	•
15x15	•	•	•	•	•
16x16	•	•	•	•	•
18x18	•	•	•	•	•
19x19	•	•	•	•	•
20x20	•	•	•	•	•
25x25	•	•	•	•	•
30x30		•	•	•	•

Příloha č.12

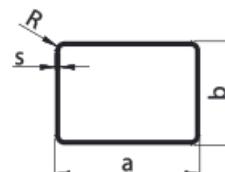
Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné s obdélníkovým průřezem

PROFILY UZAVŘENÉ PŘESNÉ
PRECISION TUBES

europa
ONE STEEL
s.r.o.
www.onesteel.eu
asistent.uh@onesteel.eu

Profily uzavřené přesné s obdélníkovým průřezem
Welded rectangular precision tubes

EN 10305-5



Rozměr / Dimension [mm]	Váha - Weight [kg/m]						
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]						
	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
20x9	•	•	•	•			
20x10	•	•	•	•			
20x15	•	•	•	•	•		
25x10	•	•	•	•	•		
24x15			•	•			
25x15	•	•	•	•	•		
25x20			•	•	•		
30x10	•	•	•	•	•		
30x15	•	•	•	•	•		
30x18	•	•	•	•	•		
30x20	•	•	•	•	•		
30x25		•	•	•	•		
35x20	•	•	•	•	•		
40x10	•	•	•	•	•		
40x15		•	•	•	•		
40x20		•	•	•	•		
40x27				•	•	•	
50x10		•	•	•	•		
50x20				•	•	•	
50x25				•	•	•	
50x30				•	•	•	•

Příloha č.13

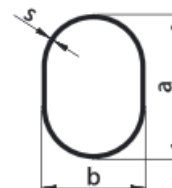
Profily uzavřené přesné - Profily uzavřené přesné s plocho oválným průřezem

PROFILY UZAVŘENÉ PŘESNÉ
PRECISION TUBES



Profily uzavřené přesné s plochooválným průřezem
Cold-formed hollow sections - oval

EN 10305-5



Rozměr / Dimension [mm]	Váha - Weight [kg/m]						
	Tloušťka stěny - Wall Thickness s [mm]						
	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
24x12	•	•	•	•			
25x15	•	•	•	•	•		
30x15	•	•	•	•	•		
32x14	•	•	•	•	•		
36x16		•	•	•	•		
40x20		•	•	•	•		
40x30		•	•	•	•		
44x20		•	•	•	•		
45x17				•	•	•	
50x30				•	•	•	
52x35		•	•	•	•	•	
60x30					•	•	•
65x25				•	•	•	
70x9				•	•		